

- (12) Japanese Unexamined Patent Application Publication
(11) Publication No. 5-102906
(43) Publication Date: April 23, 1993
(21) Application No. 3-285547
(22) Application Date: October 7, 1991
(71) Applicant: Nippon Telegraph and Telephone Corporation
1-6, 1-chome, Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
(72) Inventor: Mitsuru MURATA
Nippon Telegraph and Telephone Corporation,
1-6, 1-chome, Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
Narumi UMEDA
Nippon Telegraph and Telephone Corporation
1-6, 1-chome, Uchisaiwai-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

(74) Agent: Patent Attorney, Keiichi YAMAMOTO

(54) [Title of the Invention] MOBILE COMMUNICATION SCHEME

(57) [Abstract]

[Object] To provide convenient detailed service such that users can obtain service information such as traffic congestion information around one's position, the latest map information or the like at required place or in required case, by using an automobile telephone system or the mobile telephone system with one's position measurement system.

[Solving Means] In a mobile communication scheme consisting of a mobile communication system in which a communication is performed between mobile stations, and in which radio stations and information is transmitted between a center for providing information related to mobile stations and mobile stations, the center finds the positions of the mobile stations by using the mobile communication system or the position measurement system, retrieves the information required for the positions of the mobile stations related to the mobile stations, and transmits the service information containing the retrieved results to the mobile station.

[Claim]

[Claim 1] A mobile communication scheme comprising:

a mobile communication system for performing communication between a mobile station and a radio base station; and,

transmitting information between a center for providing information related to the mobile station and the mobile station,

wherein said center finds the position of the mobile station by using the mobile communication system or a position measurement system, retrieves said service information related to the position of the mobile station, and transmits said service information of the retrieved

result to the mobile station.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a mobile communication scheme in which communication is performed between radio communication base stations and mobile stations.

[0002]

[Description of the Related Art] In mobile communication system which are widely used at present such as an automobile telephone, a cellular system, whose service areas consist of a plurality of radio cells with a radius of approximately three kilometers, is well known. In the cellular system, a zone in which a mobile station exists is recognized, and zone information i.e. position information of the mobile station is utilized to register the position and to control channel switching. On the other hand, as an example of means of measuring the position of a mobile station by itself, an own position measurement system is used. Here, a system called GPS (Global Positioning System) is described as an example of the own position measurement system. The GPS is a system in which among 24 satellites (GPS satellites) whose relative positions to the earth are previously known, the radio waves are received from four satellites whose signals are received most easily to measure

its own position (latitude, longitude and altitude itself). Furthermore, a system in which a map previously stored and its own position are simultaneously displayed on a display is realized.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention] However, in the conventional mobile communication system described above, even when road congestion information is required, there is no way to rely on a road situation telephone information service or the like, and only rough information for covering a wide range can be obtained. Therefore, there is a disadvantage such that users cannot receive detailed information service around its own position which is mostly required for the users.

[0004] Furthermore, in a navigation system employing the GPS or the like, road information around its own position can be obtained. However, in a present navigation system, since map data is previously stored, there are problems such that the system cannot comply with changes in road conditions or cannot grasp the congestion conditions on the road.

[0005] The present invention is made to solve above problems, and it is an object to provide a mobile communication scheme which can provide convenient detailed service.

[0006]

[Means for Solving the Problems] In order to solve the above problems, a mobile communication scheme according to the present invention is provided with means for allowing a mobile station to find its position based on base station information previously stored in the mobile communication system or means for allowing the mobile station to measure its position differently from the mobile communication system, and at the same time, a mobile communication service center is provided with means for putting together information such as road congestion information or road map information, means for accumulating this information (hereinafter referred to as service information) and means for retrieving required service information among the accumulated information (database means). The system is provided with means for allowing the mobile communication service center to find the position information of the mobile station, and means for allowing the mobile communication service center to transmit service information related to the position information of the mobile station to the mobile station.

[0007]

[Operation] According to the present invention having the above-described configuration, the mobile communication service center finds the position of the mobile station by

using the mobile communication system or the position measurement system, retrieves the service information required for the mobile station related to the position of the mobile station, and transmits the retrieved results of the service information to the mobile station. Thus, according to the present invention, the above problems are solved and convenient detailed services can be provided.

[0008]

[Embodiments] Fig. 1 is a block diagram illustrating an example of the configuration of the mobile communication system for which the present invention is applied. In the figure, reference numeral 11 denotes a mobile station, reference numeral 12 denotes radio base station for communicating with the mobile station via a radio channel, reference numeral 13 denotes a switching device, reference numeral 14 denotes a mobile communication service center. Fig. 2 is a block diagram illustrating a configuration of the mobile communication service center which is applied for the present invention. In the figure, reference numeral 21 denotes a control signal transmission/reception device for transmitting/receiving a control signal to/from the switching unit 13 in Fig. 1, reference numeral 22 denotes a call processor for performing a call control, reference numeral 23 denotes a switch of a communication channel for transmitting service information, reference numeral 24

denotes a transmission buffer for effectively transmitting the service information, reference numeral 25 denotes a processor for inputting or outputting the service information required for a service database, reference numeral 26 denotes a service information database, reference numeral 27 denotes a buffer memory for effectively writing information into the service information database 26, reference numeral 28 denotes a processor for rewriting data from the outside such as traffic congestion information or map information to the service information data, and reference numeral 29 denotes a reception buffer for effectively receiving the road congestion information or the map information. In this case, although a configuration in which the road congestion information or the map information is received from other parties, whatever these kinds of information are, the present invention can be realized by converting a format with the processor 28.

[0009] Fig. 3 is a table illustrating an example of a data format in a service information database according to the present invention. In the present invention, there are possible forms such as a form of providing a service a speech by synthesizing the voice data such as a dial 117 or a time signal service, or a form of providing as data image such as CAPTAIN service. If a service has a method of storing coded data in a database, any form of service can be

realized. Furthermore, an example of relationship between the position of the base station and retrieval keys of the service information database is illustrated in Fig. 4. By configuring the database by allocating the retrieval keys for every service information unit illustrated in Fig. 4, service information retrieving corresponding to the base station information can be easily realized. In the figure, for example, a database retrieval key for a base station of No. 10 is 2-2, and a key for a base station of No. 18 is 4-3.

[0010] Next, a control procedure for executing the present invention is described in Fig. 5. When a user requires road congestion information (S1), he/she calls the mobile communication service center with a prescribed number by using the mobile communication system (S2). The mobile communication service center requests base station information of concerned mobile station to the switching station of mobile communication (S3). The switching station of the mobile communication transmits the latest base station information of the mobile station to the mobile communication service center (S4). The mobile communication service center, which have obtained the base station information, retrieves the service information of the concerned area in the base station information by keys, and transmits the service information data to the mobile station (S5). The mobile station provides services of the received

data with a handset in the case of voice service information, and by a display in the case of visual service information (S6). By executing the above flow, the user can obtain required service information about around the own position.

[0011] In Fig. 6, a practical example of announcement of voice information service and practical example of a display of traffic congestion map information service for a mobile station which exists in a base station of No. 10 in Fig. 4. In this case, there is provided an example of transmitting the position information by the mobile switching station in response to the request from the mobile communication. There may be a method of requesting the base station information from the mobile communication service center to the mobile station. As an example of voice service, a sentence such as "There is a traffic jam of 400m from Hibiya intersection for Iwaidabashi, and 500m from Hibiya intersection for Uchisaiwai-cho" is announced, and a related congestion map is displayed as shown by the figure.

[0012] Furthermore, there is provided an example in which the base station information is employed as own position detecting means. In this case, by employing an own position measurement system such as the GPS (Global Positioning System) to use latitude and longitude of the mobile station as position information, more detailed services can be provided. If the GPS is employed, when executing retrieving

a database by keys, a key can be deduced by comparing large or small in the latitude and the longitude respectively.

[0013] Next, an example of a configuration of a mobile station in the case of employing the GPS is illustrated in Fig. 7. In the figure, reference numeral 71 denotes a handset, reference numeral 72 denotes a baseband processing unit having a control signal transmission/reception function, reference numeral 73 denotes a transmitter, reference numeral 74 denotes a receiver, reference numeral 75 denotes an antenna multicoupler, reference numeral 76 denotes a processor, reference numeral 77 denotes a main storage, reference numeral 78 denotes GPS device, and reference numeral 79 denotes a display. The control signal transmission/reception function in the baseband processing unit 72 can be realized by a method of employing a control signal storage memory and a microprocessor or the like. In the case of employing the GPS, when a position information request from the mobile service center is received, the baseband processing unit 72 determines the requiring signal and notifies the processor 76 as such. The processor 76 reads the position (latitude, longitude) of the mobile station from the GPS device 78, and transmits the position information of the mobile station to the baseband processing unit 72. The baseband processing unit 72 transmits the position information of the mobile station to the

transmitter 73 as a control signal, and transmits to the mobile service center. Thereafter, by following the same procedure as that of the embodiment described above, congestion map information can be obtained.

[0014]

[Advantages] As described above, according to the present invention, by employing an automobile telephone system or by employing the automobile telephone system with an one's position measurement system, users can obtain road congestion information or the latest map information at any time and anywhere.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a block diagram illustrating an example of the configuration of a mobile communication system applied to the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a block diagram illustrating an example of the mobile communication service center applied to the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3 is a table illustrating an example of a data format in the service information database according to the present invention.

[Fig. 4] Fig. 4 is a figure illustrating the correspondence between keys of the base station information and those of the service information database.

[Fig. 5] Fig. 5 is a flowchart illustrating a control

procedure for embodying the present invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a figure showing an example of a voice information service and example of a display of traffic congestion information as examples of the information service according to the present invention.

[Fig. 7] Fig. 7 is a diagram illustrating an example of a mobile station device employing GPS according to the present invention.

[Reference Numerals]

- 11: mobile station
- 12: radio base station
- 13: switching device
- 14: mobile communication service center
- 21: control signal transmission/reception device
- 22: call processor
- 23: switch of communication channel
- 24: transmission buffer
- 25: processor
- 26: service information database
- 27: buffer memory
- 28: processor
- 29: reception buffer
- 71: handset
- 72: baseband processing unit
- 73: transmitter

- 74: receiver
- 75: antenna multicoupler
- 76: processor
- 77: main storage
- 78: GPS device
- 79: display

[Fig. 1]

- a: public network
- 14: mobile communication service center
- 13: switching device
- 12: radio base station
- 11: mobile station

[Fig. 2]

- 21: control signal transmission/reception device
- 22: call processor
- 23: switch of communication channel
- 24: transmission buffer
- 25: processor
- 26: service information database
- 27: buffer memory
- 28: processor
- 29: reception buffer
- a: to road congestion information center or the like

[Fig. 3]

- a: address part
- b: retrieval key part
- c: service type
- d: service information data
- e: data 1
- f: data 2
- g: data 3
- h: data 4
- i: data N
- j: address part
- k: retrieval key part
- l: service type
- m: service information data

[Fig. 4]

- a: base station

[Fig. 5]

- a: user
- b: mobile station
- c: switching station
- d: mobile communication service center
- S1: traffic congestion information is required

- S2: call a service center
- S3: to request position information of a mobile station
- S4: to transmit the mobile station information in which the mobile station exists
- S5: to retrieve the information database and transmit the concerned information
- S6: i) receive voice information when voice service
ii) display map information when image service

[Fig. 6]

- a: Sakurada-Mon
- b: Kasumigaseki
- c: Hibiya
- d: Hibiya
- e: Uchisaisaiwai-cho
- f: Yuraku-cho
- g: Yuraku-cho
- 1: Harumi Street
- 2: Hibiya Street
- 3: Sotobori Street
- 4: Chuo Street
- h: position of mobile station (equivalent to reference numeral 10 in Fig. 4)
- i: congested street

[Fig. 7]

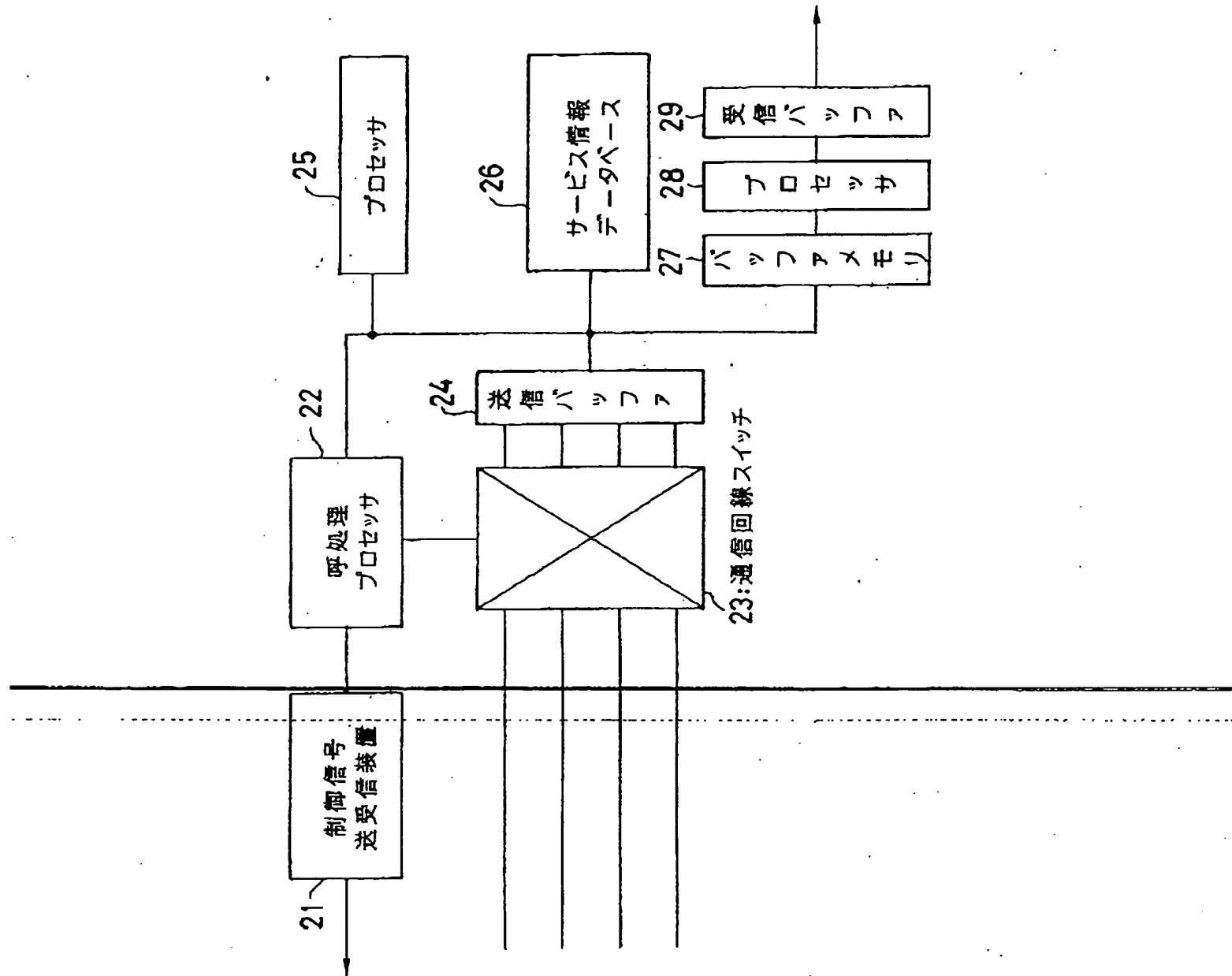
- 71: handset
- 72: baseband processing unit
- 73: transmitter
- 74: receiver
- 75: antenna multicoupler
- 76: processor
- 77: main storage
- 78: GPS device
- 79: display device
- a: control channel
- b: communication and control channel

<対応番号入す>

h ⑤:基地局位置 i \\\/:決滞箇所
(図4の10に相当)

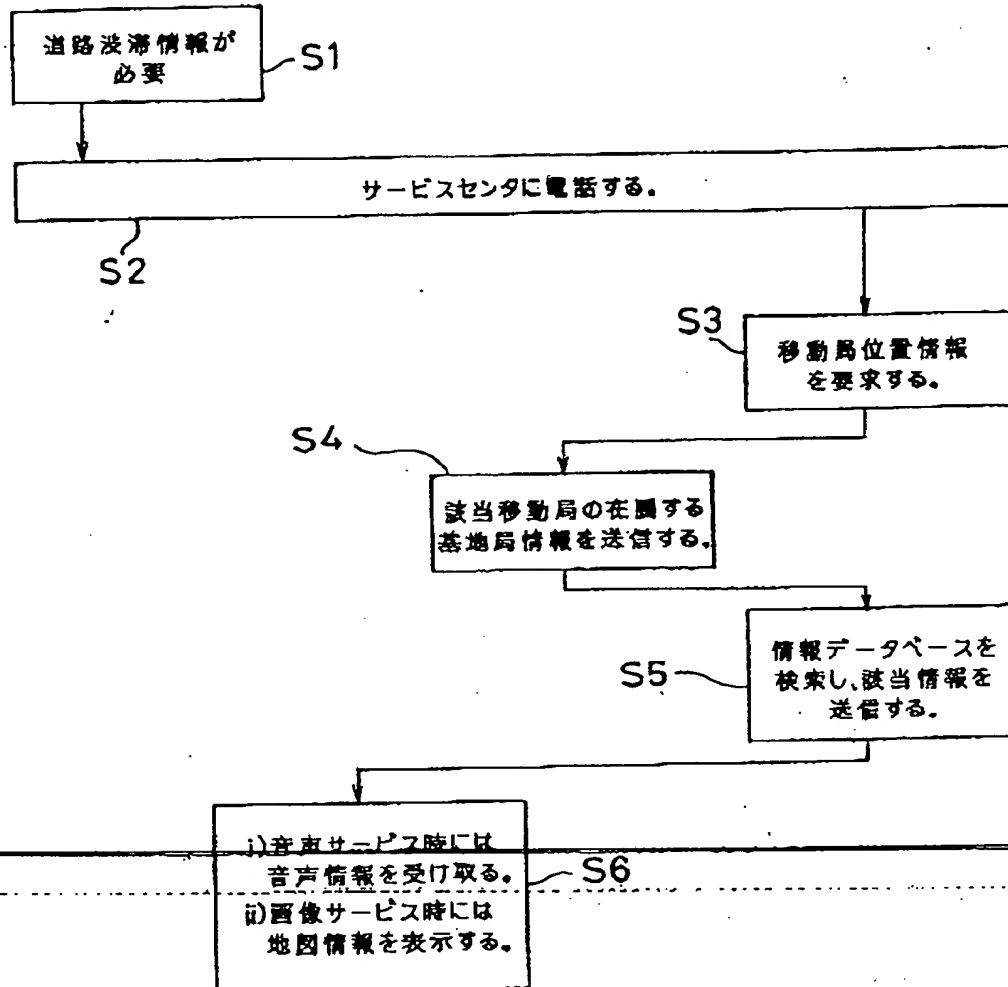
[図2]

道路渋滞情報センタ等

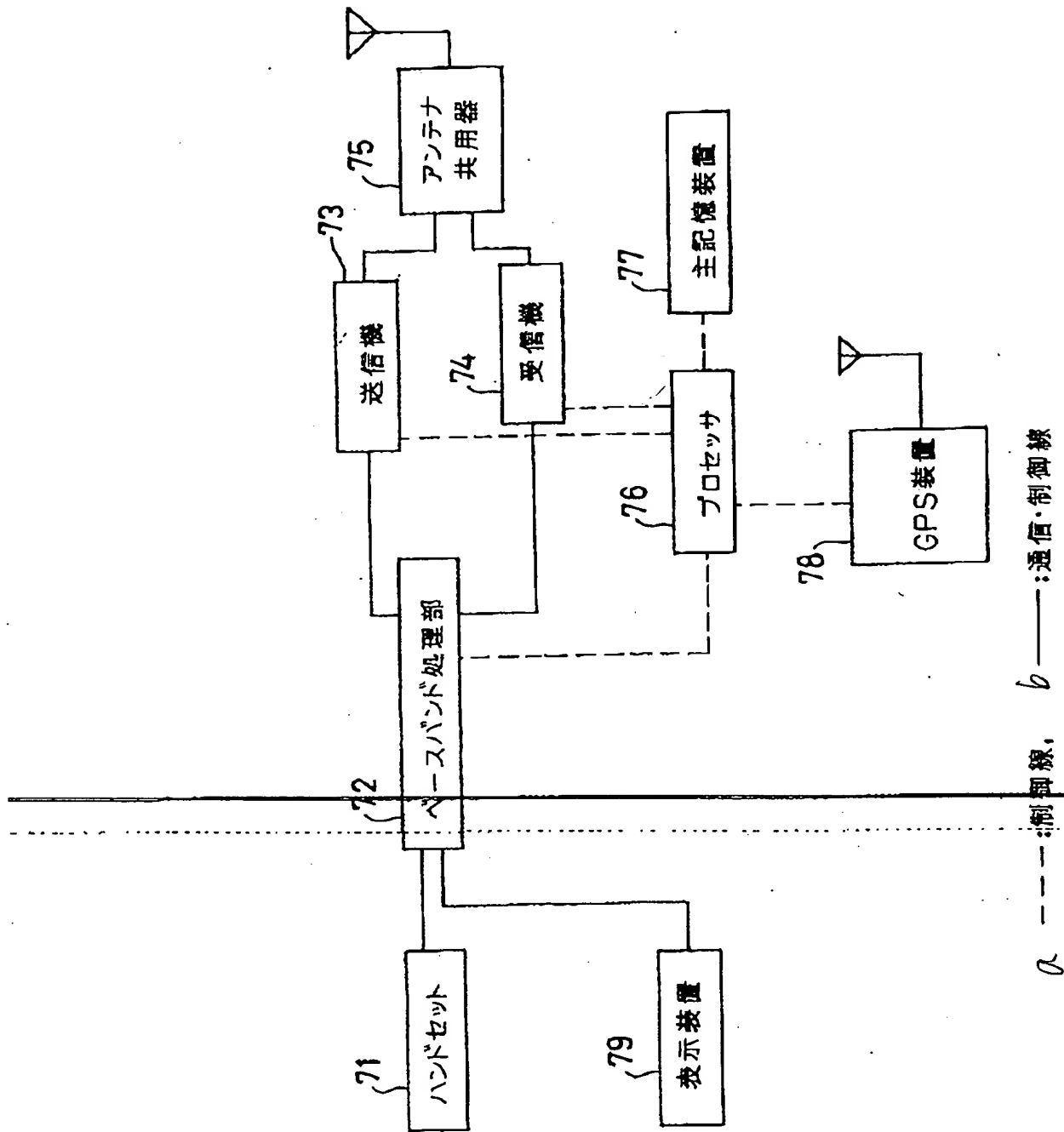


【図 5】

a 利用者 b 移動局 c 交換局 d 移動通信サービスセンタ



【図7】



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-102906

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 B 7/26

識別記号

庁内整理番号

H 6942-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-285547

(22)出願日 平成3年(1991)10月7日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 村田 充

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本

電信電話株式会社内

(72)発明者 梅田 成視

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号日本

電信電話株式会社内

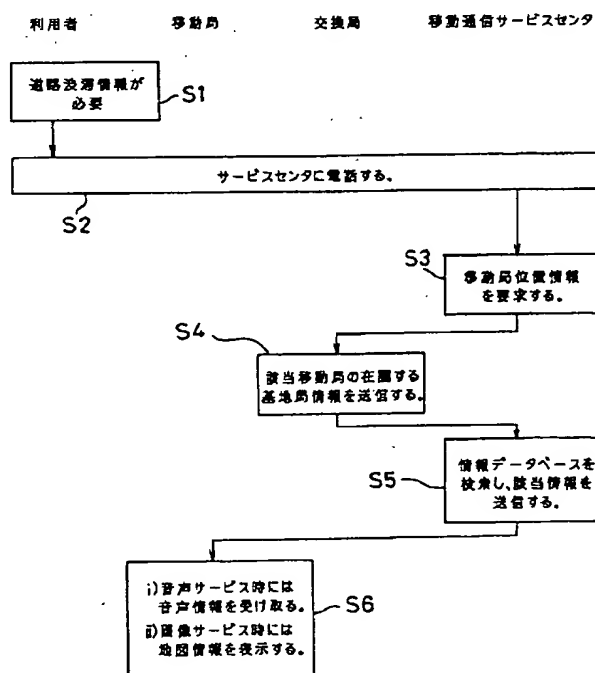
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 移動通信方式

(57)【要約】

【目的】 自動車電話システムあるいは、自動車電話システムと自位置測定システムを用いて、自位置周辺の渋滞情報、最新地図情報などのサービス情報を利用者が必要な場所で、必要な場合に手に入れることが可能となる利便性に優れたきめ細やかなサービスを提供できる。

【構成】 移動局と無線基地局の間で通信を行う移動通信システムであって、移動局にとって必要なサービス情報を提供するセンタと移動局の間で情報を伝送する移動通信方式において、センタは移動局の位置を移動通信システムあるいは位置測定システムを利用して知り、当該移動局の位置に対して関連した移動局にとって必要な前記サービス情報を検索し、移動局に検索結果の前記サービス情報を送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局と無線基地局の間で通信を行う移動通信システムであって、移動局に関連したサービス情報を提供するセンタと移動局の間で情報を伝送する移動通信方式において、

センタは移動局の位置を移動通信システムあるいは位置測定システムを利用して知り、当該移動局の位置に対して関連した前記サービス情報を検索し、移動局に検索結果の前記サービス情報を送信することを特徴とする移動通信方式。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線基地局と移動局の間で通信を行う移動通信方式に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 現在普及している自動車電話等の移動通信システムでは、サービスエリアを半径 3 km 程度の複数無線セルから構成するセルラーシステムがよく知られている。セルラーシステムでは移動局が在圏するゾーンを認識し、位置登録、チャネル切替え制御等に在圏情報（移動局位置情報）が用いられている。一方、移動局が自位置を測定する手段の一例として、自位置測定システムを用いる方法がある。この自位置測定システムとして、GPS (Global Positioning System) と呼ばれるシステムについて説明する。GPS とは地球との相対位置が予め明らかになっている 24 個の衛星 (GPS 衛星) の内、最も受信しやすい 4 個の衛星からの電波を受信し、自位置 (自身の経度、緯度、高度) を測定するシステムである。また、このシステムを利用して、予め記憶された地図と自位置を同時にディスプレイに表示するシステム (ナビゲーションシステム) が実現されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の移動通信方式においては、道路の渋滞情報が必要な場合でも、道路状況テレホンサービス等に頼る他なく、広範囲にわたる一般的な情報のみしか手に入れることが出来ない。このため利用者が最も必要とする、自位置を中心としたきめ細かなサービスを受けることができないという欠点があった。

【 0 0 0 4 】 また、GPS 等を用いたナビゲーションシステムでは、自位置を中心とした道路情報を手に入れることが可能であるが、現在のナビゲーションシステムでは地図データを予め記憶しているために、道路事情の変化に対応できない、道路の渋滞状況が判らない等の問題点があった。

【 0 0 0 5 】 本発明はこれらの問題点を解決するためのもので、利便性に優れたきめ細やかなサービスを提供できる移動通信方式を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記問題点を解決するために、移動通信システムがあらかじめ備えている基地局情報によって移動局が自位置を知る手段、或いは移動通信システムとは別に自位置を測定する手段を備えるとともに、移動通信サービスセンタでは道路の渋滞情報または道路地図情報等の情報を集約する手段、これらの情報 (以下サービス情報と呼ぶ。) を蓄積する手段及び蓄積した情報から必要なサービス情報を検索する手段 (データベース手段) を有する。移動通信サービスセンタが移動局の位置情報を得る手段と移動通信サービスセンタが移動局の位置情報に関連したサービス情報を移動局に送信する手段を備える。

【 0 0 0 7 】

【作用】 以上のような構成を有する本発明によれば、移動通信サービスセンタは移動局の位置を移動通信システムあるいは位置測定システムを利用して知り、当該移動局の位置に対して関連した移動局にとって必要な前記サービス情報を検索し、移動局に検索結果の前記サービス情報を送信する。したがって、本発明は前記問題点を解決し、利便性に優れたきめ細やかなサービスを提供できる。

【 0 0 0 8 】

【実施例】 図 1 は本発明が適用される移動通信システム構成例を示すブロック図である。同図において、11 は移動局、12 は移動局と無線回線を介して通信を行うための無線基地局、13 は交換機、14 は移動通信サービスセンタである。また図 2 は本発明に適用される移動通信サービスセンタの構成を示すブロック図である。同図において、21 は図 1 の交換機 13 と制御信号を送受信するための制御信号送受信装置、22 は呼制御を行うための呼処理プロセッサ、23 はサービス情報を送信する通信回線のスイッチ、24 はサービス情報を効率的に送信するための送信バッファ、25 はサービス情報データベースに必要なサービス情報を入出力するためのプロセッサ、26 はサービス情報データベース、27 はサービス情報データベース 26 に効率的に情報を書き込むためのバッファメモリ、28 は外部からの渋滞情報、地図情報等のデータをサービス情報データに書き換えるためのプロセッサ、29 は外部から効率的に道路渋滞情報、地図情報を受け取るための受信バッファである。ここでは、道路渋滞情報、地図情報を他者から受信する構成を示したが、該当情報がどのような形式であってもプロセッサ 28 で形式変換することによって本発明は実現可能である。

【 0 0 0 9 】 図 3 は本発明のサービス情報データベースにおけるデータフォーマットの例を示す図である。本発明におけるサービス情報の形態は、117 の時報サービスのように音声データを合成して音声としてサービスを行う形態、キャブテンサービスのようデータ画像としてサービスを行う形態等が考えられるが、符号化され

たデータをデータベースに記憶する方法であれば、どのようなサービス形態も可能である。また、図 4 に基地局位置とサービス情報データベースの検索キーの関係の例を示す。図 4 に示されるサービス情報単位毎に検索キーを付けてデータベースを構成することによって、基地局情報に対応したサービス情報検索が容易に実現できる。同図において例えば 10 番の基地局のデータベース検索キーは 2-2 となり、18 番の基地局では 4-3 となる。

【0010】次に、本発明を実施するための制御手順を図 5 に示す。利用者が道路渋滞情報が必要になった場合 (S1) には、移動通信システムを利用して、予め決められた番号の移動通信サービスセンタに電話を掛ける (S2)。移動通信サービスセンタでは該当移動局の基地局情報を移動通信の交換局に対して要求する (S3)。移動通信の交換局では移動局の最新の基地局情報を移動通信サービスセンタに送信する (S4)。基地局情報を得た移動通信サービスセンタでは、基地局情報から該当地域のサービス情報をキー検索し、移動局に対してサービス情報データを送信する (S5)。移動局では、音声サービス情報の場合にはハンドセットによって、また、画像サービス情報の場合には、受信データを表示装置によってサービスを行う (S6)。以上のフローを実行することで、利用者は必要な自位置周辺のサービス情報を手に入れることができる。

【0011】実際に図 4 の 10 番の基地局に在圏する移動局に対する音声情報サービス文例及び、渋滞地図情報サービスの表示例を図 6 に示す。ここでは、移動通信交換局が位置情報を移動通信サービスセンタからの要求によって送信する例を述べたが、移動通信サービスセンタが移動局に基地局情報を要求する方法等も考えられる。音声サービスの文例として「日比谷交差点より祝田橋方面は 400m の渋滞、日比谷交差点より内幸町方面は 500m の渋滞になっています。」が移動局に音声で流れ、また当該の渋滞地図が同図のように表示される。

【0012】また、ここでは、自位置検出手段として移動通信方式における基地局情報を用いる例を示したが、GPS (グローバルポジショニングシステム) 等の自位置測定システムを用いて、移動局の緯度、経度を位置情報として用いることによって、よりきめ細かなサービスが可能となる。GPS を用いた場合には、データベースのキー検索を行う場合、経度及び緯度のそれぞれを大小比較することによってキーを割り出すことができる。

【0013】次に、GPS を用いた場合の移動局装置構成例を図 7 に示す。同図において、71 はハンドセット、72 は制御信号送受信機能を有するベースバンド処理部、73 は送信機、74 は受信機、75 はアンテナ共用器、76 はプロセッサ、77 は主記憶装置、78 は GPS 装置、79 は表示装置である。ベースバンド処理部 72 における制御信号送受信機能は制御信号記憶メモリとマイクロプロセッサを用いるなどの方法によって実現

可能である。GPS を用いた場合には移動サービスセンタからの位置情報要求を受けた場合に、ベースバンド処理部 72 で要求信号を判断し、プロセッサ 76 にその旨通知する。プロセッサ 76 は GPS 装置 78 から移動局の位置 (経度、緯度) を読出し、ベースバンド処理部 72 に移動局位置情報を送る。ベースバンド処理部 72 では、移動局位置情報を制御信号として送信機 73 に送り、移動サービスセンタに送信する。以下前述の実施例と同様な手順をとることによって、渋滞地図情報を得ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、自動車電話システムあるいは、自動車電話システムと自位置測定システムを用いて、自位置周辺の渋滞情報、最新地図情報などのサービス情報を利用者が必要な場所で、必要な場合に手に入れることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に適用される移動通信システム構成例を示すブロック図である。

【図 2】本発明に適用される移動通信サービスセンタの構成例を示すブロック図である。

【図 3】本発明におけるサービス情報データベースにおけるデータフォーマット例を示す図である。

【図 4】本発明における基地局情報とサービス情報データベースの検索キーの対応を示す図である。

【図 5】本発明を実施するための制御手順の例を示すフローチャートである。

【図 6】本発明における情報サービスの例として音声情報サービスの例及び渋滞地図情報の表示例を示す図である。

【図 7】GPS を用いた本発明における移動局装置の構成例を示す図である。

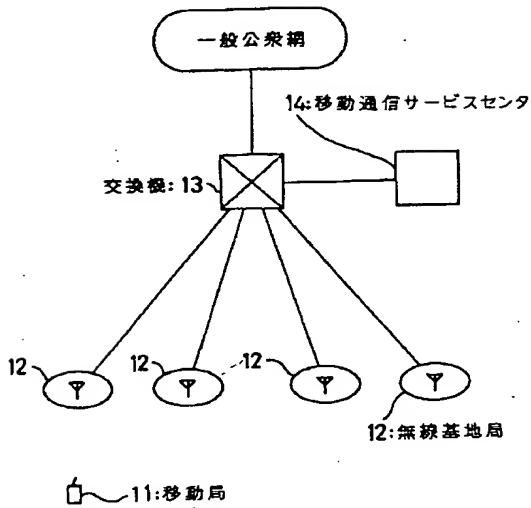
【符号の説明】

- 1 1 移動局
- 1 2 無線基地局
- 1 3 交換機
- 1 4 移動通信サービスセンタ
- 2 1 制御信号送受信装置
- 2 2 呼処理プロセッサ
- 2 3 通信回線のスイッチ
- 2 4 送信バッファ
- 2 5 プロセッサ
- 2 6 サービス情報データベース
- 2 7 バッファメモリ
- 2 8 プロセッサ
- 2 9 受信バッファ
- 7 1 ハンドセット
- 7 2 ベースバンド処理部
- 7 3 送信機
- 7 4 受信機

- 75 アンテナ共用器
76 プロセッサ
77 主記憶装置

- 78 GPS装置
79 表示装置

【図1】



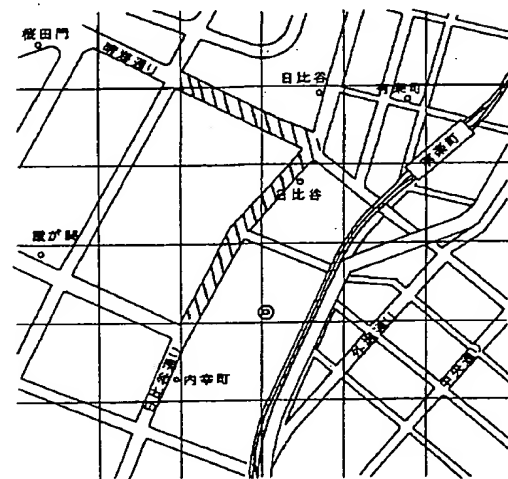
【図3】

	アドレス部	検索キー部	サービス種別	サービス情報データ
データ1				
データ2	?	?	?	?
データ3	?	?	?	?
データ4	?	?	?	?
				⋮
データN	アドレス部	検索キー部	サービス種別	サービス情報データ

【図4】

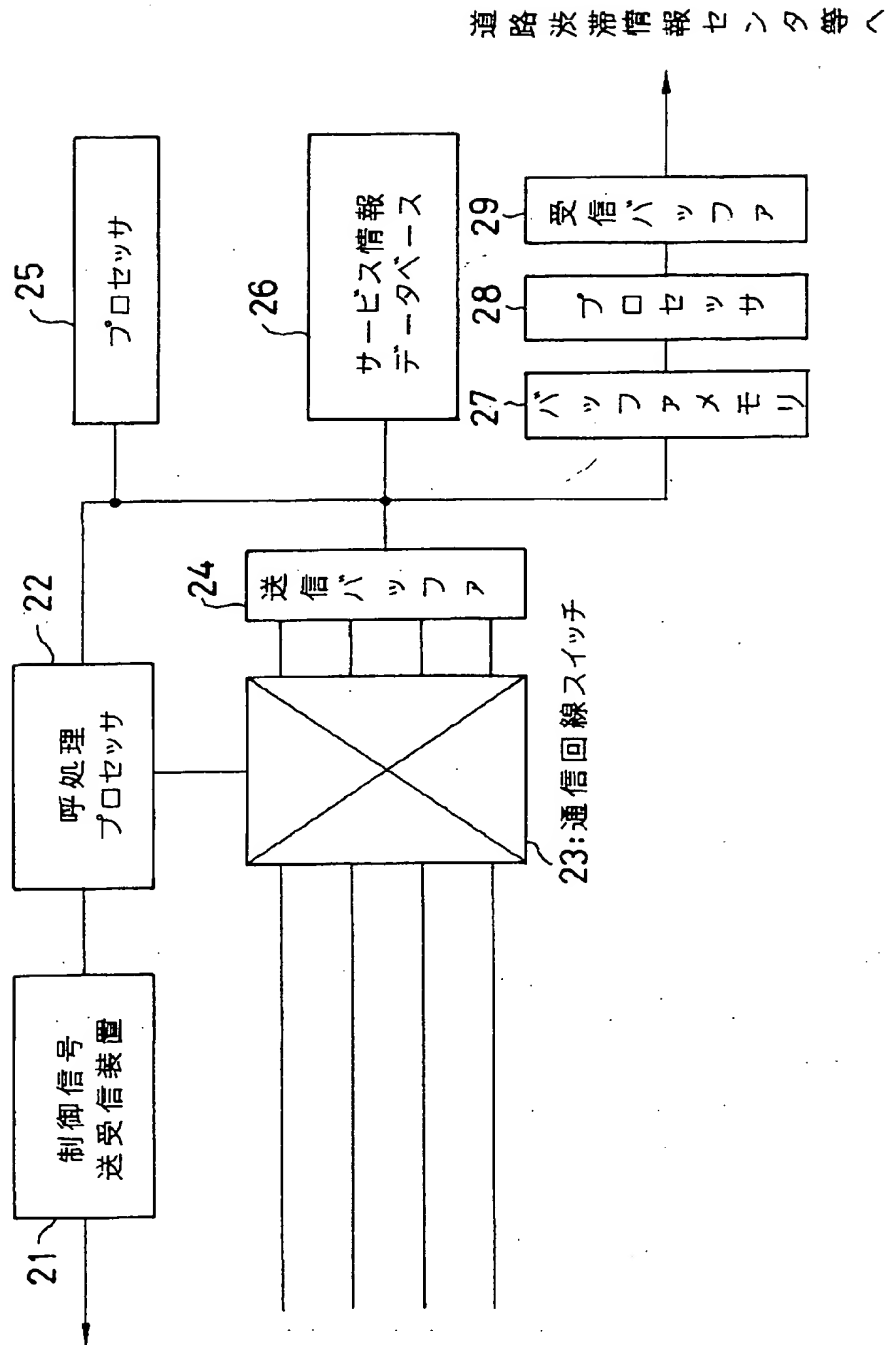
	1	2	3	4	5
1	基地局 1		2	3	
2	6	10	7	9	8
3	13		15	14	
4	16	20	17	18	19
	22		23	21	24

【図6】

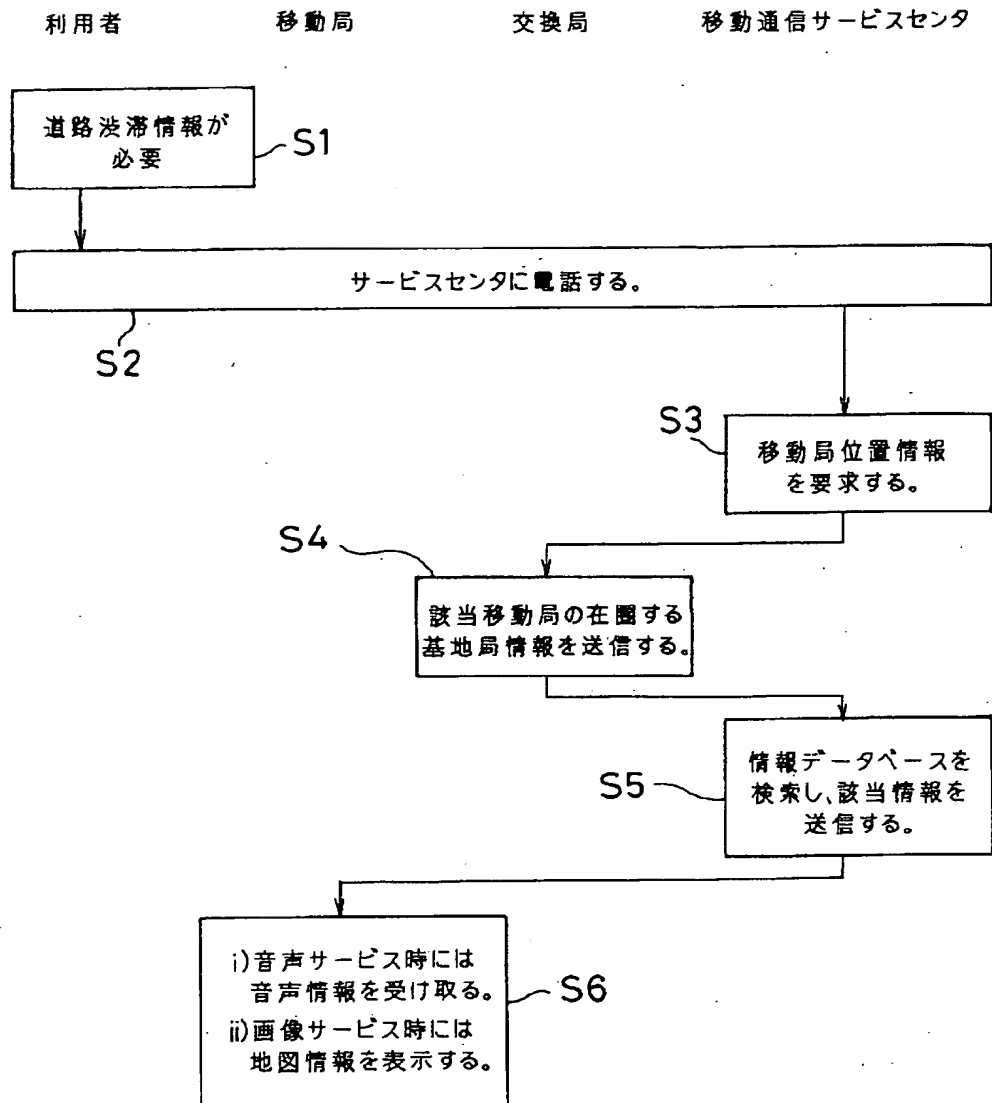


◎: 基地局位置
////: 波沛箇所
(図4の10に相当)

【図 2】



【図 5】



【図 7】

